

**ITeC**

**Bio**  **Economic**

## Jornada “Calidad del Aire, Salud, Confort y Eficiencia Energética”

6 de octubre 2023, en el ITeC (Barcelona)

10h a 13h Presencial & Streaming

Información e inscripción gratuita: [www.bioeconomic.es](http://www.bioeconomic.es)



Generalitat de Catalunya  
**Institut Català d'Energia**

**ITeC**

**SAMSUNG**  
Climate Solutions



**TECNA**  
A company of Arbonia Group  
ARBONIA

Sponsors:



**SAMSUNG**  
Climate Solutions

# Sistemas de ventilació als edificis residencials.

## Objetivo:

1. Ventilación Residencial: Dimensionar correctamente
2. Criterios para seleccionar un sistema de ventilación. Normativa ErP
3. Entender la repercusión de la ventilación dentro del CTE
4. Representación en las herramientas de certificación
5. Certificados de Ahorro energético
6. Soluciones Bioclimáticas

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## HS 3. Calidad del aire interior. 2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

Para cumplir con la exigencia debemos garantizar, que el caudal de aire exterior sea suficiente para:

- Concentración media anual de CO<sub>2</sub> < 900 ppm
- Que el Acumulado anual CO<sub>2</sub> que exceda de 1.600 ppm sea < 500.000 ppm.h, (según condiciones de diseño para la determinación del caudal de ventilación de los locales habitables de las viviendas del apéndice C)
- Caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en períodos de no ocupación

Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q <sub>v</sub> en l/s				
	Locales secos <sup>(1) (2)</sup>			Locales húmedos <sup>(2)</sup>	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores <sup>(3)</sup>	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## HS 3. Calidad del aire interior. Calculo Ventilación

### Hoja de calculo:

#### APLICACIÓ DEL CTE DB HS3. QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

	nº ocupants (persones)	nº d'espais
Nº de Dormitoris		3
Dormitori principal	2	1
Resta de dormitoris	1	2
Sales d'estar / menjador		2
Banys		3
Cuines		1
Locals humits		4
Total persones habitatge	4	
Superfície habitable		128
Alçada lliure		2,7
Volum		345,6

Tipus Vivenda	Cabal de ventilació mínim exigít (l/s)				
	Locals secs			Locals humits	
	Dormitori principal	Resta dormitoris	Sales d'estar i menjadors	Mínim en total	Mínim per local
0 o 1 dormito	8		6	12	6
2 dormitoris	8	4	8	24	7
3 o més dorm	8	4	10	33	8

#### CÀLCUL D'APORTACIÓ A TRAVÉS DE ZONES SEQUES

Habitatge TIPUS	Unitats	Cabal unitari (l/s)	Cabal (m <sup>3</sup> /h)
Dormitori principal	1 ut	8	28,8
Resta de dormitoris	2 ut	8	28,8
Sales d'estar / menjador	2 ut	20	72
<b>Cabal zona seca habitatge</b>		<b>36</b>	<b>129,6</b>

#### CÀLCUL D'EXTRACCIÓ A TRAVÉS DE ZONES HUMIDES

	Unitats	Cabal unitari (l/s)	Cabal (m <sup>3</sup> /h)
Locals humits	4 m <sup>2</sup>	33	118,8
<b>Cabal zona humida habitatge</b>		<b>33</b>	<b>118,8</b>
<b>CABAL FINAL</b>			<b>129,6</b>

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## HS 3. Calidad del aire interior. 3.1 Condiciones generales de los sistemas de ventilación

### 3.1.1 Viviendas

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica.

#### Definiciones:

**Ventilación mecánica:** ventilación en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto. Puede ser con *admisión* mecánica, con *extracción* mecánica o equilibrada.

**Ventilación híbrida:** ventilación en la que, cuando las condiciones de presión y temperatura ambientales son favorables, la renovación del aire se produce como en la ventilación natural y, cuando son desfavorables, como en la ventilación con *extracción* mecánica.

**Ventilación natural:** ventilación en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida.

**Ventilación:** proceso de renovación del aire de los *locales* para limitar el deterioro de su calidad, desde el punto de vista de su composición, que se realiza mediante entrada de aire exterior y evacuación de aire viciado.

Aberturas de admisión para los espacios secos, aberturas de extracción para los espacios húmedos

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

Reglamento UE 1253/2014: Criterios de diseño ecológico para su introducción en el mercado o su puesta en servicio.

- A partir del 1 de enero de 2018, las unidades de ventilación residenciales deberán cumplir **los requisitos específicos de diseño ecológico** que figuran en el anexo II, punto 2
- A partir del 1 de enero de 2016, los fabricantes, sus representantes autorizados y los importadores de unidades de ventilación residencial deberán cumplir **los requisitos de información** que figuran en el anexo IV
- El calculo de requisito de consumo de energía específico se efectuará conforme al anexo VIII\*

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## Reglamento UE 1253/2014: Criterios de diseño ecológico

Nos deberán aportar información sobre:

- Consumo de energía específico: kWh/(m<sup>2</sup>.a)
- Potencia de entrada efectiva: W (para el caudal de referencia)
- Potencia de entrada específica: W/(m<sup>3</sup>/h)

A partir del 01/01/2016: Anexo IV:

- Identificación (nombre del proveedor o marca, modelo)
- Consumo de energía específico (CEE) en kWh/(m<sup>2</sup>.a) correspondiente a cada zona climática aplicable y clase CEE
- Caudal de referencia en m<sup>3</sup>/s
- Potencia de entrada específica W/(m<sup>3</sup>/h)

A partir del 01/01/2018: Anexo II, punto 2:

- Consumo de energía específico < - 20 kWh/m<sup>2</sup>.a

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## Reglamento UE 1254/2014 . Etiquetado energético de las unidades de ventilación residenciales

CEE = Consumo de energía específico de la ventilación en kWh/(m<sup>2</sup>.a) correspondiente a cada zona climática aplicable y clase CEE

Clasificación a partir del 1 de enero de 2016

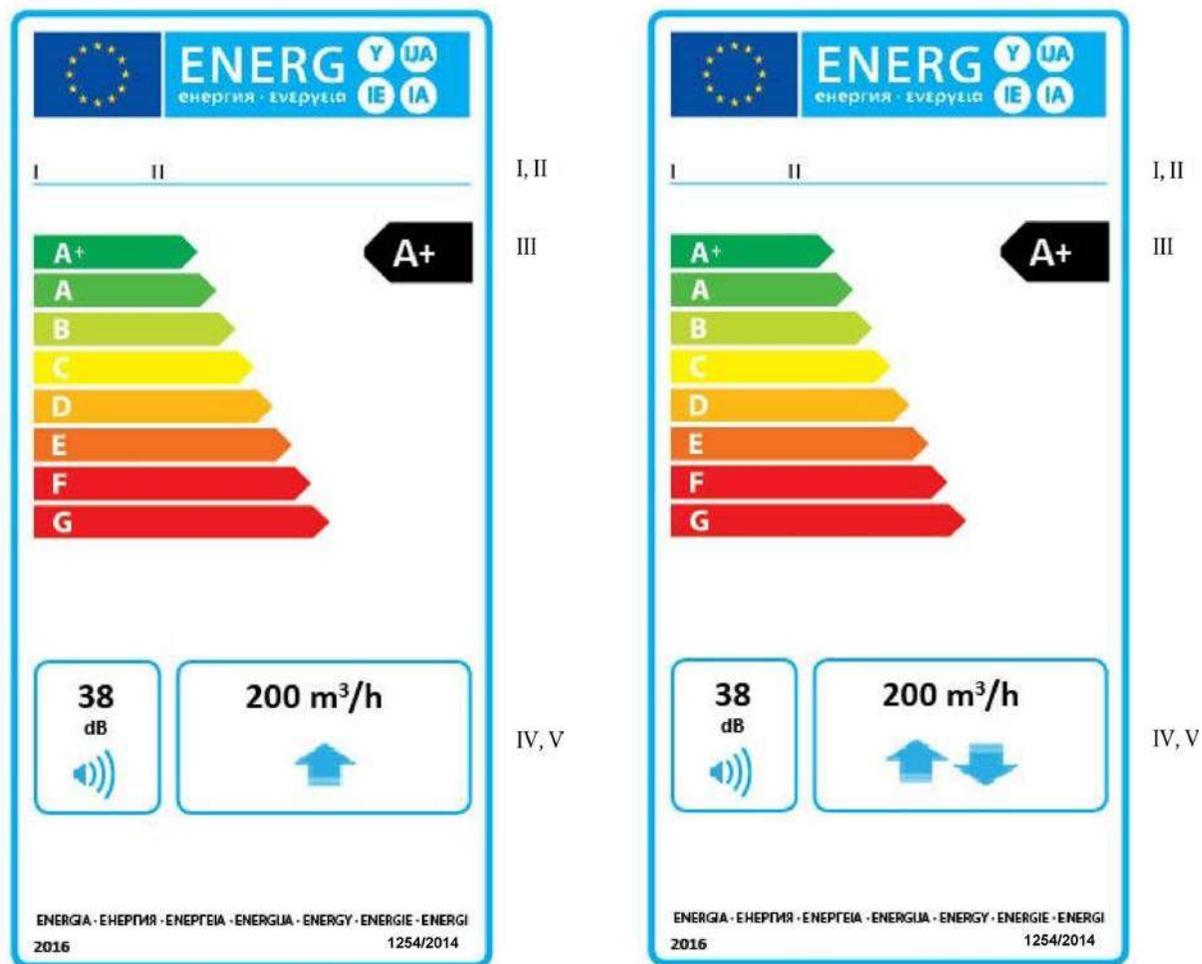
Clase CEE	CEE en kWh/a.m <sup>2</sup>
A* (la más eficiente)	CEE < - 42
A	- 42 ≤ CEE < - 34
B	- 34 ≤ CEE < - 26
C	- 26 ≤ CEE < - 23
D	- 23 ≤ CEE < - 20
E	- 20 ≤ CEE < - 10
F	- 10 ≤ CEE < 0
G (la menos eficiente)	0 ≤ CEE

$$CEE = t_a \cdot f_{ep} \cdot q_{net} \cdot MISC \cdot CTRL^x \cdot PEE - t_h \cdot \Delta T_h \cdot \eta_h^{-1} \cdot c_{aire} \cdot (q_{ref} - q_{net} \cdot CTRL \cdot MISC \cdot (1 - \eta_t)) + Q_{desesc}$$

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## Reglamento UE 1254/2014

- I. Nombre del proveedor
- II. Modelo
- III. Eficiencia energética
- IV. Nivel de potencia acústica
- V. Caudal máximo



Las flechas indican si es uni (simple flujo) o bidireccional (doble flujo)

# Etiquetado energético

## EPREL. Registro europeo de productos para el etiquetado energético

### Unidades de ventilación residencial

Búsquedas por:

Identificador del modelo

Marca comercial

Clase de consumo energético

Tipología

EPREL (Registro europeo de productos para el etiquetado energético)

Inicio > Unidades de ventilación residenciales

**Búsqueda**

Identificador del modelo

Marca / Marca comercial

Clase de consumo energético específico (zona media)  
A+, A

Incluye modelos que ya no se comercializan <sup>i</sup>

**Avanzado**

Tipología  
Cualquiera

- Cualquiera
- Unidad de ventilación unidireccional
- Unidad de ventilación bidireccional

**Unidades de ventilación residenciales (1 906)**  
[REGLAMENTO \(UE\) 1254/2014](#)

Mostrar resultado 1 a 25 Elementos por página

Ordenado por  +  +

[+ Distribución de modelos por clase de eficiencia](#)

<b>Tisey</b> HZ-150	<b>A</b>	<a href="#">Detalles &gt;</a>
Tipología	Unidad de ventilación unidireccional	
Consumo anual de electricidad	8	kWh electricidad/año
<a href="#">Más</a>		
<b>Tisey</b> HZ-100	<b>A</b>	<a href="#">Detalles &gt;</a>
Tipología	Unidad de ventilación unidireccional	
Consumo anual de electricidad	4	kWh electricidad/año
<a href="#">Más</a>		

# Etiquetado energético

EPREL. Registro europeo de productos para el etiquetado energético

## Unidades de ventilación residencial

1. Caudal máximo
2. Potencia específica
3. Potencia

**Unidades de ventilación residenciales**  
REGLAMENTO (UE)1254/2014 por lo que respecta al etiquetado energético de las unidades de ventilación residenciales

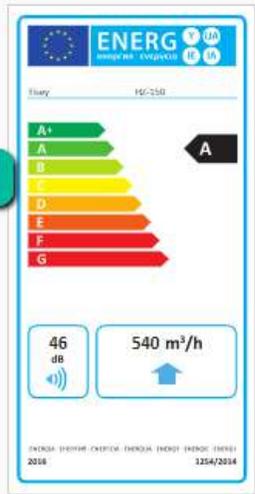
Tisey  
HZ-150

— Información general

<b>A</b>	Consumo energético específico (zona fría)	8 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Consumo energético específico (zona media)	8 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Consumo energético específico (zona cálida)	8 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>540 m<sup>3</sup>/h</b>	Tipo de accionamiento	Accionamiento de velocidad variable
	Potencia eléctrica utilizada en el accionamiento del ventilador	80 W
<b>1</b>	Nivel de potencia acústica	46 dB
	Flujo de aire de referencia	0,1 m <sup>3</sup> /s
	Diferencia de presión de referencia	300 Pa
<b>2</b>	Potencia de entrada específica	80 W/(m <sup>3</sup> /h)
	Tipo de control y factor de control	Control de la demanda local - 0,65

UNIDAD CON CONDUCTOS

Consumo anual de electricidad	8 kWh electricidad/año
Ahorro anual en calefacción en clima frío	8 kWh de energía primaria/año
Ahorro anual de calefacción en clima templado	8 kWh de energía primaria/año
Ahorro anual de calefacción en clima cálido	8 kWh de energía primaria/año



Descargar la etiqueta para imprimir

Descargar la etiqueta en formatos de alta resolución

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## HE0. Limitación del consumo energético. Ventilación

### Consumos para garantizar las condiciones de confort i salubridad de los ocupantes.

Los indicadores de consumo se obtienen del balance entre la energía producida i consumida en escenarios normalizados de utilización para los siguientes servicios del edificio:

- Calefacción y Refrigeración
- Ventilación\*
- Control de la humedad
- ACS
- Iluminación (solo terciarios)

Tabla 3.1.a - HE0  
Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

Tabla 3.2.a - HE0

Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

\*Ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## Aplicación en las herramientas de certificación. HULC

Equipo exclusivo de ventilación:

### Datos Ficha ErP

- Caudal máximo (m<sup>3</sup>/h)
- Potencia eléctrica a caudal máximo (W)
- Potencia específica (W/(m<sup>3</sup>/h))
- Caudal de referencia (m<sup>3</sup>/s)

Curva de puntos (por un mínimo de 3 puntos)

The screenshot displays the 'Definición Sistema' (System Definition) window in the HULC software. The interface is divided into several sections:

- Project Tree:** A hierarchical list of system components including 'SIS2\_Mixto\_calefaccion\_y\_ACS', 'SIS2\_EQ2\_EQ\_Caldera-Biomasa-Defecto', 'SIS\_UT3', 'P01\_E02', 'SIS\_UT2', 'P02\_E01', 'SIS\_UT1', 'P03\_E03', 'SIS2\_ACS1\_Demanda\_de\_ACS', 'SIS\_Climatizacion\_unizona', 'SIS\_EQ1\_EQ\_ED\_AireAire\_SF-Defecto', 'P01\_E02', 'SIS1\_Climatizacion\_unizona', 'SIS1\_EQ2\_EQ\_ED\_AireAire\_SF-Defecto', 'P02\_E01', 'SIS3\_Climatizacion\_unizona', 'SIS3\_EQ1\_EQ\_ED\_AireAire\_SF-Defecto', 'P03\_E03', and 'Equipo Exclusivo de Ventilación' (highlighted with a red box).
- System Configuration:** A section with a checked box 'Existe Ventilador en el sistema de ventilación'. It includes tabs for 'Datos Ficha ErP', 'Curva dada por puntos', and 'Recuperador'. A checked box 'Datos vapor por la ficha ErP' is also present. Below these are input fields for 'Caudal de cálculo [m3/h]' (118,800) and 'Potencia electrica consumida [W]' (47,52), with an 'Actualizar' button.
- ErP Data Summary:** A summary box containing: 'Caudal máximo [m3/h]' (150,00), 'Potencia eléctrica de entrada a caudal máximo [W]' (64,00), 'Potencia de entrada específica [W/(m3/h)]' (0,40), and 'Caudal de referencia [m3/s]' (0,033). An 'Aceptar' button is at the bottom right.
- Warning:** 'Advertencia: Los datos de potencia deben tener en cuenta el conjunto de ventiladores y, en su caso, la presencia del recuperador.'
- Curve Configuration:** A section with a checked box 'Existe Ventilador en el sistema de ventilación' and tabs for 'Datos Ficha ErP', 'Curva dada por puntos', and 'Recuperador'. A checked box 'Datos tomados de una curva característica' is present. It includes input fields for 'Caudal de cálculo [m3/h]' (86,400) and 'Potencia electrica consumida [W]' (73,81), with an 'Actualizar' button.
- Characteristic Curve Table:** A table with 6 rows and 3 columns: 'Núm', 'Caudal (m3/h)', and 'Potencia (W)'.

Núm	Caudal (m3/h)	Potencia (W)
1	50	70
2	100	75
3	200	80
4	0	0
5	0	0
6	0	0

An 'Aceptar' button is at the bottom right.
- Warning:** 'Advertencia: Los datos de potencia deben tener en cuenta el conjunto de ventiladores y, en su caso, la presencia del recuperador.'

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## Aplicación en las herramientas de certificación. CE3X

Selecció de característiques de la instal·lació

Definició en un pas

- Instal·lació recomanada

Definició pas a pas

- Solar tèrmica
- Gas natural
- Gasoil
- Biomassa
- Bomba de calor domèstica
- Bomba de calor terciari
- Sistema híbrid
- Aerotermia producció exclusiva ACS
- Ventilació

Tipo de instalación (residencial o comercial)

Marca / Modelo

- Caudal nominal (m<sup>3</sup>/h)
- Caudal máximo (m<sup>3</sup>/h)
- Rendimiento nominal
- Potencia (W)
- Potencia específica (W/(m<sup>3</sup>/h))

Selecció d'equip

Filtre - Escull les característiques de l'equip

Tipus instal·lació: [dropdown]

Fabricant: [dropdown]

HRI

Recuperador de calor Vortice HRI 200 FLAT

Equip	Caudal nominal	Caudal màxim	Rendiment nominal	Potència	Potència SFR	Precio orientatiu instal·lat mat.
<input checked="" type="radio"/> 200 FLAT Sistema de ventilació mecànica doble flux residencial.	142,1 m <sup>3</sup> /h	205,0 m <sup>3</sup> /h	87,80 %	102,0 W	0,4 W	1.899 €
<input type="radio"/> 350 FLAT	126,7 m <sup>3</sup> /h	300,0 m <sup>3</sup> /h	90,40 %	250,0 W	0,4 W	2.254 €
<input type="radio"/> 200 PHANTOM BP	114,1 m <sup>3</sup> /h	206,0 m <sup>3</sup> /h	87,80 %	102,0 W	0,4 W	2.630 €
<input type="radio"/> 350 PHANTOM BP	195,8 m <sup>3</sup> /h	380,0 m <sup>3</sup> /h	90,40 %	165,0 W	0,4 W	2.978 €
<input type="radio"/> E-ONE	94,0 m <sup>3</sup> /h	187,0 m <sup>3</sup> /h	89,80 %	71,0 W	0,3 W	2.705 €

DFDUO1PRC

Recuperador de calor Siber DF DUO 100 PLUS REMOTE CONTROL

Quadre inclou contribucions energètiques

Mesura de millora de les contribucions energètiques

Nom:  Zona:

Fonts d'energia renovable

Percentatge de demanda ACS cobert	<input type="text" value=""/>	%
Percentatge de demanda de calefacció cobert	<input type="text" value="7,0524763"/>	%
Percentatge de demanda de refrigeració cobert	<input type="text" value="0,1966340"/>	%

Generació d'electricitat mitjançant renovables / Cogeneració

Energia elèctrica generada per autoconsum	<input type="text" value=""/>	kWh/any	Energia consumida	<input type="text" value="315,3"/>	kWh/any
Calor recuperat per ACS	<input type="text" value=""/>	kWh/any	Combustible	<input type="text" value="Electricitat"/>	
Calor recuperat per calefacció	<input type="text" value=""/>	kWh/any			
Fred recuperat	<input type="text" value=""/>	kWh/any			

Acceptar Cancel·lar

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## Pruebas simuladas con HULC

Simulaciones:

- Un caudal definido, superior al caudal necesario para ventilación
- Definición por curva característica (mismo caudal de ventilador y ventilación)
- Con un caudal de ventilador diferente del caudal de ventilación
- Mismo caudal de ventilador y ventilación, con diferente potencia específica

	Caudal (l/s)	Potencia (w)	Consumo kWh/(m2.a)	EPnR kWh/(m2.a)	Emisiones kg CO2/(m2.a)
(curva)	40	84,66	3,1	6,05	1,02
(EpR)	40	60,15	2,2	4,30	0,73
(EpR)	80	152,66	5,58	10,91	1,85

	Demanda kWh/(m2.a)		Consumo (EF) kWh/(m2.a)	
	Calefacción	Refrigeración	Calefacción	Refrigeración
(curva)	9,33	6,89	14,87	2,60
(EpR)	9,33	6,89	14,87	2,60
(EpR)	15,29	6,80	24,06	2,57

Ventilación (m3/h)	Ventilador (m3/h)	Potencia (w)	Consumo (kWh/a)
144	108	35,64	468
144	144	47,52	370
144	180	59,4	462

Ventilación (m3/h)	Ventilador (m3/h)	Potencia específica (W/(m3/h))	Consumo (kWh/a)
144	144	0,33	370
144	144	0,4	449

# Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## Resumen de los resultados de la selección del sistema de ventilación.

Un caudal de ventilación insuficiente: No garantiza cumplir las condiciones de salubridad

Un caudal de ventilación sobredimensionado:

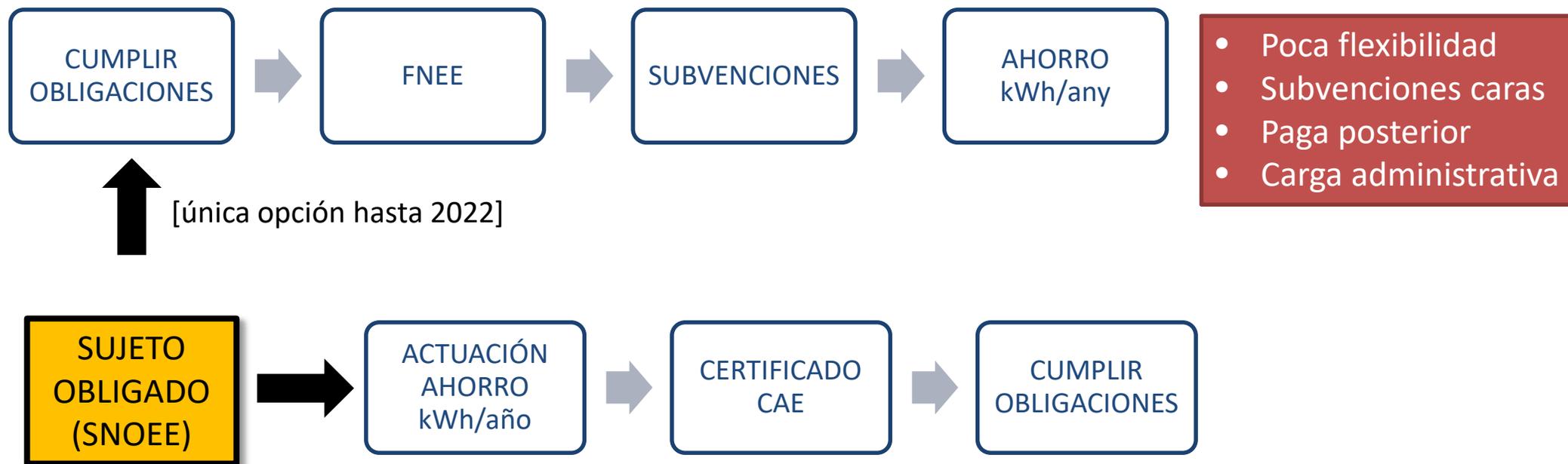
- Incremento de consumo del ventilador
- Incremento de la demanda de Calefacción y Refrigeración
- Más posibilidades de no cumplir el límite de consumo del HE0 CTE

Un ventilador con un caudal de diseño sobredimensionado:

- Incremento del consumo del ventilador
- Más posibilidades de no cumplir el límite de consumo del HE0 CTE
- Un ventilador infradimensionado también nos penalizará el consumo

Para mismo caudal de referencia, considerar la potencia específica más baja

# Certificados de Ahorro Energético. CAEs



Permitirá a los sujetos obligados cumplir con sus obligaciones de inversión en eficiencia energética.

CAE: Documento que reconoce el ahorro anual de consumo de energía final derivado de una actuación de eficiencia energética

# Certificados de Ahorro Energético

## CAEs. [Real Decreto 36/2023](#)

Actuación de eficiencia energética:

- Medidas estandarizadas.
- Medidas singulares

[Orden TED/845/2023](#). Aprobación del catálogo de medidas estandarizadas de eficiencia energética.

Actualmente no hay ninguna ficha publicada solo de ventilación, si indirectamente dentro de las actuaciones de rehabilitación

Existe una propuesta que se esta trabajado para incluir los sistema de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor en viviendas unifamiliares o viviendas multifamiliares.

# Soluciones pasivas en la arquitectura

## Colección Arquitectura Bioclimática

Dirigida a profesionales del diseño de edificios y al personal técnico de la administración con el objetivo de promocionar la eficiencia y el ahorro energético por medio de soluciones pasivas en la arquitectura.

Los diferentes volúmenes de la colección tratan en las soluciones bioclimáticas:

- [Atrios](#)
- Galerías
- Ventilación cruzada
- Chimenea solar
- Inercia
- Soluciones de vegetación.

# ► Sistemas de ventilación en los edificios residenciales.

## Gràcies



@energiacat

#energianeta

icaen.gencat.cat/